



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 200 03 638 U 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
B 25 J 9/00
B 25 J 19/00

D2

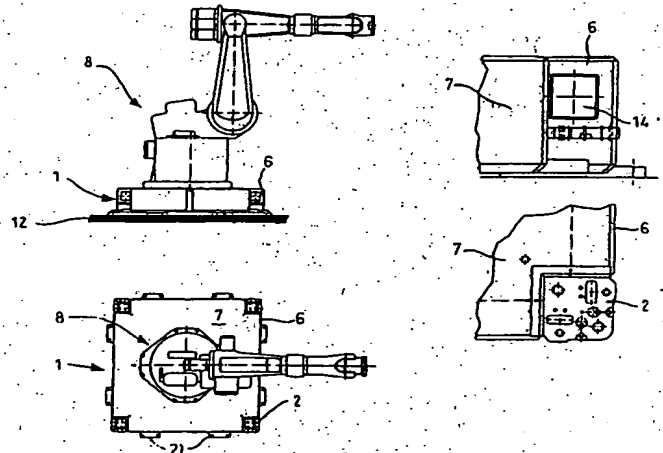
②1 Aktenzeichen: 200 03 638.6
②2 Anmeldetag: 29. 2. 2000
④1 Eintragungstag: 25. 5. 2000
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 29. 6. 2000

⑦3 Inhaber:
D & T Engineering GmbH, 85659 Forstern, DE

⑦4 Vertreter:
Kahler, Käck & Fiener, 87719 Mindelheim

⑤4 **Roboterzelle für Handhabungseinrichtungen**

⑤7 Roboterzelle für Handhabungseinrichtungen, insbesondere Industrieroboter, die auf einem Boden einer Fertigungs- oder Verpackungshalle aufgestellt sind, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Handhabungseinrichtung (8) und dem Boden (12) wenigstens eine Grundplatte (1) zwischengeordnet ist, die zumindest weitgehend aus Polymerbeton bzw. Mineralguß (7) besteht.



DE 200 03 638 U 1

DE 200 03 638 U 1

02.03.00

Beschreibung:

Roboterzelle für Handhabungseinrichtungen

Die Erfindung betrifft eine Roboterzelle für Handhabungseinrichtungen, insbesondere Industrieroboter.

Handhabungseinrichtungen sind Arbeitsmaschinen, die zur Handhabung von Objekten mit zweckdienlichen Einrichtungen, wie z. B. Greifern oder Werkzeugen, ausgerüstet sind. Flexible Handhabungsgeräte, insbesondere Industrieroboter, werden zur selbsttätigen Handhabung von Objekten mit zweckdienlichen Werkzeugen ausgerüstet und sind in mehreren Bewegungsachsen hinsichtlich Orientierung, Position sowie Arbeitsablauf programmierbar. Handhabungseinrichtungen und Handhabungsgeräte sind also flexibel und universell einsetzbar, wobei diese im allgemeinen direkt auf dem Boden der Verpackungs- oder Montage- bzw. Fertigungshallen festgeschraubt werden. Dadurch werden insbesondere bei raschen Roboterbewegungen mit hohen Beschleunigungen/Verzögerungen Schwingungen leicht in den Boden übertragen, wodurch Genauigkeitsfehler auftreten können.

Einerseits bieten zwar Industrieroboter durch ihre maschinen- und steuerungstechnischen Einrichtungen ein hohes Maß an Anpassungsfähigkeit und Ansteuergenauigkeit, andererseits ist durch die direkte Montage auf dem Boden die Flexibilität eingeschränkt. Zudem müssen Verkleidungs- und Türfelder zum Aufbau von Roboterzellen gesondert auf dem Boden befestigt werden, so daß jeder Umbau mit einem erheblichen Aufwand verbunden ist. Oftmals ist auch absolute Ebenheit innerhalb der Roboterzelle erforderlich, z. B. um gegriffene Werkstücke abzusetzen oder für Zwischenspeicher, was manchmal sogar bautechnische Veränderungen erforderlich macht. Letztere Maßnahmen sind auch erforderlich, falls bezüglich der chemischen und mechanischen Widerstandsfähigkeit an den Untergrund in diesem Bereich besondere Anforderungen gestellt werden, beispielsweise in der Nahrungsmittelindustrie.

Demzufolge liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Roboterzelle für Handhabungseinrichtungen zu schaffen, mit der die vorstehenden Nachteile beseitigt werden können, insbesondere der Aufbau von Roboterzellen vereinfacht werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Roboterzelle für Handhabungseinrichtungen gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die vorgeschlagene Grundplatte besteht hauptsächlich aus gegen chemische Belastungen besonders widerstandsfähigem Polymerbeton (auch Mineralguß genannt), welcher von einer Armierung umgeben wird, die sowohl als Schalung bei der Herstellung dienen kann als auch Befestigungseinrichtungen und eine Knotenplatte vorzugsweise in den Ecken aufnimmt.

Die Basis-Grundplatte, auf welcher die Handhabungseinrichtung, insbesondere Industrieroboter, durch im Mineralguß verankerte Schrauben befestigt ist, wird vorzugsweise durch Zuganker am Boden festgeschraubt. Hierdurch wird der erforderliche feste Verbund zwischen Industrieroboter und dem Boden hergestellt und gleichzeitig ein Dämpfungselement zwischengeschaltet, so daß Schwingungen kaum übertragen werden. Hierdurch wird das Schwingverhalten und die Ansteuergenauigkeit verbessert.

Um in Modulbauweise an der Basis-Grundplatte weitere Grundplatten anschließen zu können, sind vorzugsweise an den Ecken der Roboterzellen Knotenplatten aus Stahl angeordnet und in den Mineralguß eingegossen. Die Knotenplatten sind vorzugsweise aus nichtrostendem Stahl gefertigt. Die Verbindung zwischen den beiden aneinanderstoßenden Knotenplatten und damit auch zwischen den Grundplatten wird vorzugsweise mit Hilfe von mehreren Traversen erreicht. Eine an der Unterseite der Knotenplatte anzuordnende Traverse mit je einer Bohrung für einen Bolzen oder eine Schraube ist so ausgebildet, daß durch das Befestigen des Bolzens oder der Schraube die beiden Knotenplatten an einer Ausbuchtung zusammengepreßt und damit exakt ausgerichtet arretiert werden. Über dieser Traverse ist eine weitere Traverse angeordnet, mit der die anzuschließende Grundplatte in einem

000000

weiteren Freiheitsgrad fixiert wird. Durch die entsprechende Ausbildung der Knotenplatte können somit an den Ecken der Grundplatten zwei bis vier Grundplatten fest in Modulbauweise und exakt definierter Ausrichtung miteinander verbunden werden. Nur die Basis-Grundplatte mit Industrieroboter wird mit dem Boden durch Zuganker und vorzugsweise Schrauben verbunden, während die anderen, somit bereits exakt ausgerichteten Grundplatten in einfacher Weise auf höhenverstellbare Standbeine gestellt werden.

Um Versorgungsleitungen für die Handhabungseinrichtungen, beispielsweise für elektrische, hydraulische und pneumatische Antriebe, einfach anschließen zu können, ist die Armierung bevorzugt rohrförmig ausgebildet, so daß sie auch als Kabelkanal genutzt werden kann. Darüberhinaus können auch in den Mineralguß Leerrohre zur Aufnahme von Versorgungsleitungen eingebaut sein. Um auch Tür- und Verkleidungsfelder an derart zusammengestellten Roboterzellen leicht anzubringen, können am Rahmen der Grundplatten, insbesondere an deren Knotenplatten, Befestigungseinrichtungen angeordnet werden. Diese sind vorzugsweise als Leisten oder Winkel zum einfachen Einhängen und Verschrauben, beispielsweise von Tür- und Verkleidungsfeldern, ausgeführt. Zum Schutz der Knotenplatten können im Arbeitsbereich des Industrieroboters auch Schutzplatten, vorzugsweise aus nichtrostendem Stahl, aufgebracht werden. Durch die leitende Verbindung aller verwendeten metallischen Bauteile untereinander kann die Erdung der gesamten Roboterzelle nur an einer Stelle erfolgen.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnungen näher erläutert und beschrieben. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 eine Seiten- und Draufsicht eines Industrieroboters mit Grundplatte und zwei zugehörigen Detailansichten im Eckbereich einer Grundplatte;
- Fig. 2 eine Draufsicht einer Knotenplatte mit zwei Schnitten im Traversenbereich;

DE 200 03 638 U1

000000

- Fig. 3 eine Seitenansicht und Draufsicht einer Roboterzelle, bestehend aus sechs zusammengefügt Grundplatten sowie Verkleidungs- und Türfeldern; und
- Fig. 4 eine Draufsicht einer Knotenplatte mit Befestigungseinrichtungen für Verkleidungs- bzw. Türelemente.

Wie insbesondere aus der Seitenansicht eines Industrieroboters 8 in Fig. 1 hervorgeht, ist dieser nicht direkt auf dem Boden 12 einer Halle befestigt, sondern auf einer zwischengeordneten Grundplatte 1 festgeschraubt. Die Grundplatte 1 ihrerseits ist auf dem Boden 12 mit Zuganker bzw. Schrauben 21 verankert. In der hier rechts dargestellten Detailansicht im Eckbereich der Grundplatte 1 ist die als Rahmen oder Rechteckrohr ausgebildete Armierung 6 erkennbar, die somit auch als Kabelkanal 14 für Versorgungsleitungen, beispielsweise für elektrische, hydraulische und pneumatische Antriebe, des Industrieroboters 8 dient.

In der Draufsicht ist der Industrieroboter 8 auf der Grundplatte 1 erkennbar, auf der dieser angeflanscht bzw. festgeschraubt ist. Die als Rahmen ausgebildete Armierung 6 umgibt den vorzugsweise mit Polymerbeton bzw. Mineralguß 7 ausgefüllten Innenbereich der Grundplatte 1. Ergänzend zum Polymerbeton, der auch hohen chemischen Belastungen, z. B. bei Handhabung von Laugen-/Säurenbehältern standhält, kann noch Faserbeton bei hoher mechanischer Beanspruchung verwendet werden. Insbesondere in der hier rechts dargestellten Detailansicht ist die in den Eckbereichen der Grundplatte 1 angeordnete Knotenplatte 2 zum Verbinden der Grundplatten 1 untereinander in modularer Bauweise erkennbar. Die Knotenplatte 2, welche vorzugsweise aus nichtrostendem Stahl gefertigt ist, ist in den Mineralguß 7 miteingegossen und dort mit der Armierung 6 verankert.

Die Verbindung von zwei Grundplatten 1 (vgl. Fig. 2) erfolgt mit Hilfe der in den Eckbereichen der Grundplatten 1 befindlichen

000000

Knotenplatten 2. Sie sind bevorzugt über drei verschiedene Traversen 3, 4, 5 und hier nicht dargestellten Bolzen bzw. Schrauben miteinander verbunden. Die Anordnung ist bezüglich der Berührungsebene 15 zueinander symmetrisch. Die mit je einer Bohrung versehene und an der Unterseite der Knotenplatte 2 angeordnete Traverse 3 (vgl. Schnitt A-A) ist an ihrer Oberseite zum Teil konisch bzw. klammerartig geformt, so daß beim Anziehen der in den Bohrungen befindlichen, nicht dargestellten Schrauben die Knotenplatten 2 im Bereich der als Indexierung dienenden Ausbuchtungen 17 aneinanderstoßen.

Oberhalb der Traverse 3 befindet sich eine weitere, ebenfalls mit Bohrungen versehene Traverse 4. Neben diesen beiden übereinander angeordneten Traversen 3, 4 befindet sich eine dritte Traverse 5 an der Unterseite der Knotenplatte 2 mit je zwei Bohrungen für Schrauben bzw. Bolzen (vgl. Schnitt B-B), wodurch die exakte winkeltgenaue Festlegung der Grundplatten 1 (ausgehend von der in Fig. 1 dargestellten Basis-Grundplatte, auf der der Industrieroboter 8 steht) erfolgt. Um noch weitere Knotenplatten 2 miteinander fest verbinden zu können, sind die Knotenplatten 2 auch zur Diagonale 16 symmetrisch ausgebildet. Dies ermöglicht es, zwei bis vier Grundplatten 1 an einer Ecke einer Grundplatte 1 bausteinartig in Modulbauweise miteinander zu verbinden.

Eine derartige Anordnung einer Roboterzelle in Drauf- und Seitenansicht ist in Fig. 3 mit insgesamt sechs Grundplatten 1 ersichtlich. Auf der Basis-Grundplatte 18 (entsprechend der Grundplatte 1 in Fig. 1) befindet sich der darauf festgeschraubte Industrieroboter 8. Nur die Basis-Grundplatte 18 ist mit dem Boden 12 über die Schrauben bzw. Zuganker 21 (vgl. Fig. 1) fest verankert. Die restlichen fünf Grundplatten 1 verfügen an der Unterseite lediglich über nicht dargestellte höhenverstellbare Standbeine, die nach der vorstehend beschriebenen Ausrichtung in Horizontallage ohne weitere Justierungsarbeiten in den Knoten- oder Grundplatten festgeschraubt werden können. Dies ermöglicht einen schnellen und flexiblen Auf- und Abbau der Roboterzelle, da die Basis-Grundplatte 18 und daran anschließende Grundplatten 1 durch die Knotenplatten 2 miteinander verbunden und somit

zueinander in der Horizontallage exakt ausgerichtet sind. Somit können die Grundplatten 1 und die Basis-Grundplatte 18 in Modulbauweise in einfacher Weise aufgebaut und bei Bedarf erweitert werden.

Im Arbeitsbereich des Industrieroboters 8 sind die Knotenplatten 2 und Traversen 3, 4, 5 durch vorzugsweise aus nichtrostendem Stahl gefertigte Schutzplatten 13 abgedeckt und geschützt, insbesondere bei chemisch aggressiver Umgebung oder bei hohen hygienischen Anforderungen, z. B. im Lebensmittelbereich. Versorgungsleitungen 20, insbesondere für elektrische, hydraulische und pneumatische Antriebe, können, hier gestrichelt dargestellt, von einer Versorgungseinheit 19 ausgehend in der Armierung 6 als Kabelkanal 14 oder in Leerrohren im Mineralguß 7 zum Industrieroboter 8 geführt werden. Der Mineralguß 7 wird vorzugsweise als Polymerbeton mit Kunststoffen als Bindemittel verwendet, um eine hohe chemische Widerstandsfähigkeit und Glätte dieses Bodenbelages zu erreichen. Zur Erhöhung der Schlagfestigkeit können zusätzlich auch Fasern in die Matrix eingemischt werden.

Verkleidungsfelder 9 und Türfelder 10 können um die gesamte Roboterzelle an den Grundplatten 1 als Umgrenzung befestigt werden. Die hierfür vorgesehenen winkelförmigen oder leistenförmigen Befestigungseinrichtungen 11 sind aus Fig. 4 ersichtlich. Dadurch können die Verkleidungs- und Türfelder 9, 10 leicht an der Außenseite eingehängt und an den Knotenplatten 2 festgeschraubt werden.

Insgesamt wird durch diese in Modulbauweise zu einer Roboterzelle angeordneten Grundplatten 1 ein schneller und damit kostengünstiger Aufbau/Abbau von Fertigungs- und Montageeinheiten mit Handhabungseinrichtungen, insbesondere Industrieroboter, erreicht. Zusätzlich werden die Schwingungen bei dynamischer Bewegung des Industrieroboters gedämpft und eine glatte, ansprechende Bodenfläche bereitgestellt, so daß diese Roboterzelle insbesondere in Branchen mit hohen Hygiene- oder Sauberkeitsanforderungen eingesetzt werden kann.

02.03.00

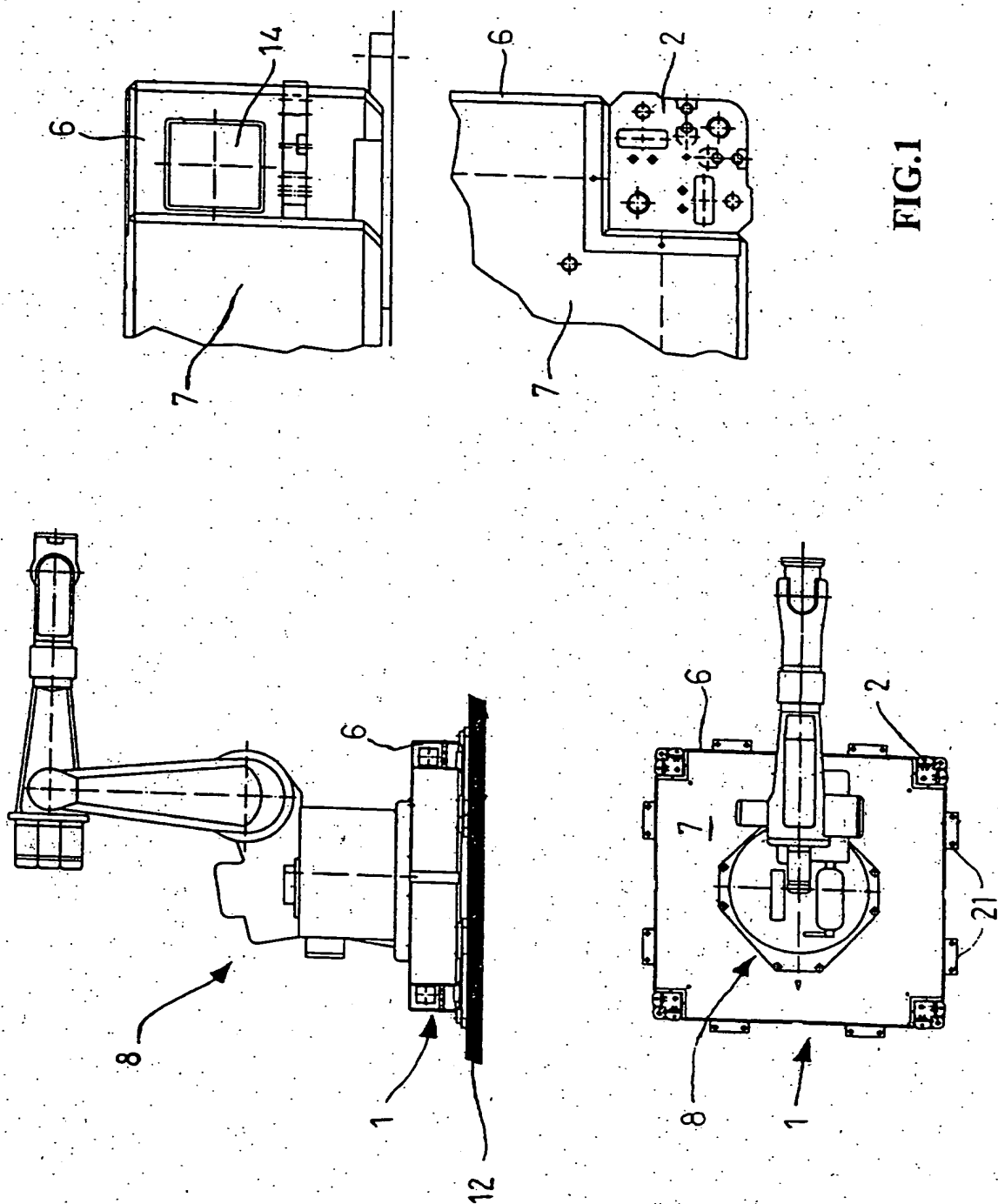
Ansprüche:

1. Roboterzelle für Handhabungseinrichtungen, insbesondere Industrieroboter, die auf einem Boden einer Fertigungs- oder Verpackungshalle aufgestellt sind, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Handhabungseinrichtung (8) und dem Boden (12) wenigstens eine Grundplatte (1) zwischengeordnet ist, die zumindest weitgehend aus Polymerbeton bzw. Mineralguß (7) besteht.
2. Roboterzelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Grundplatten (1) in Horizontalrichtung und in Modulbauweise zu Roboterzellen angeordnet sind.
3. Roboterzelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatten (1) über vorzugsweise an den Ecken der Grundplatten (1) angeordnete Knotenplatten (2) verbunden sind.
4. Roboterzelle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Knotenplatten (2) durch Traversen (3, 4, 5) miteinander verbunden sind.
5. Roboterzelle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Traverse (3) an den Knotenplatten (2) zu deren Zusammenpressen zum Teil konisch ausgebildet ist.
6. Roboterzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatten (1) eine als Rahmen ausgebildete Armierung (6) für den Mineralguß (7), vorzugsweise Polymer- oder Faserbeton, aufweisen.
7. Roboterzelle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Versorgungsleitungen (20) für den Industrieroboter (8) in der als Kabelkanal (14) ausgebildeten Armierung (6) oder in Leerrohren im Mineralguß (7) geführt sind.

02.03.00

8. Roboterzelle nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Knotenplatten (2) und zugeordnete Schutzplatten (13) aus rostfreiem Stahl ausgebildet sind.
9. Roboterzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß lediglich eine (18) der Grundplatten (1) unterhalb des Industrieroboters (8) mit dem Boden (12) fest verankert ist und die anderen Grundplatten (1) auf höhenverstellbare Standbeine gestellt sind.
10. Roboterzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an den Grundplatten (1) an den Außenseiten der Roboterzellen Befestigungseinrichtungen (11) zum Anbringen, vorzugsweise Anschrauben, von Verkleidungselementen (9) und Türelementen (10) angebracht sind.
11. Roboterzelle nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungseinrichtungen (11) als Leisten oder Winkel ausgebildet sind.

DE 200 03 838 U1



000000

DE 200 00 038 U1

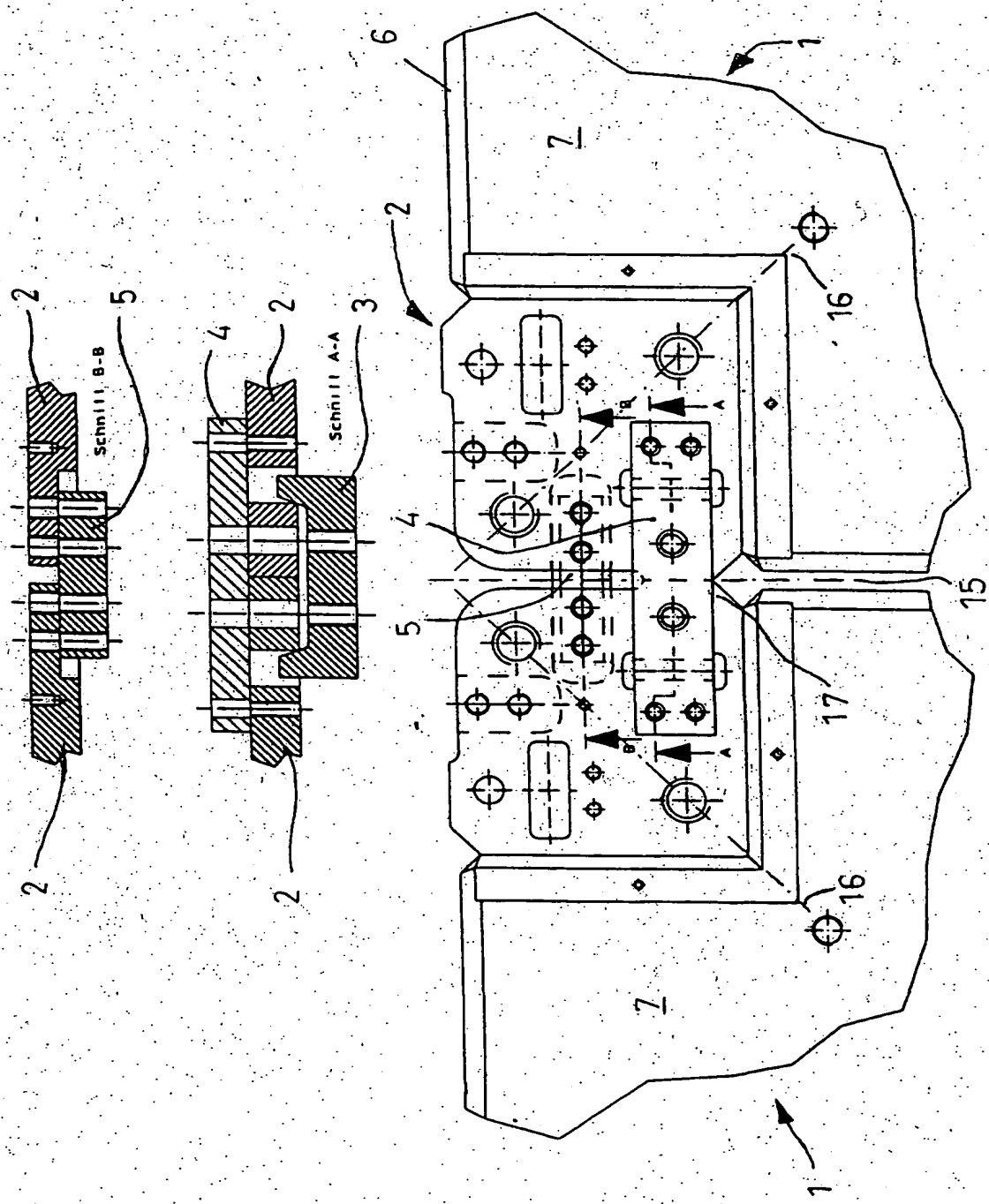


FIG. 2

000000

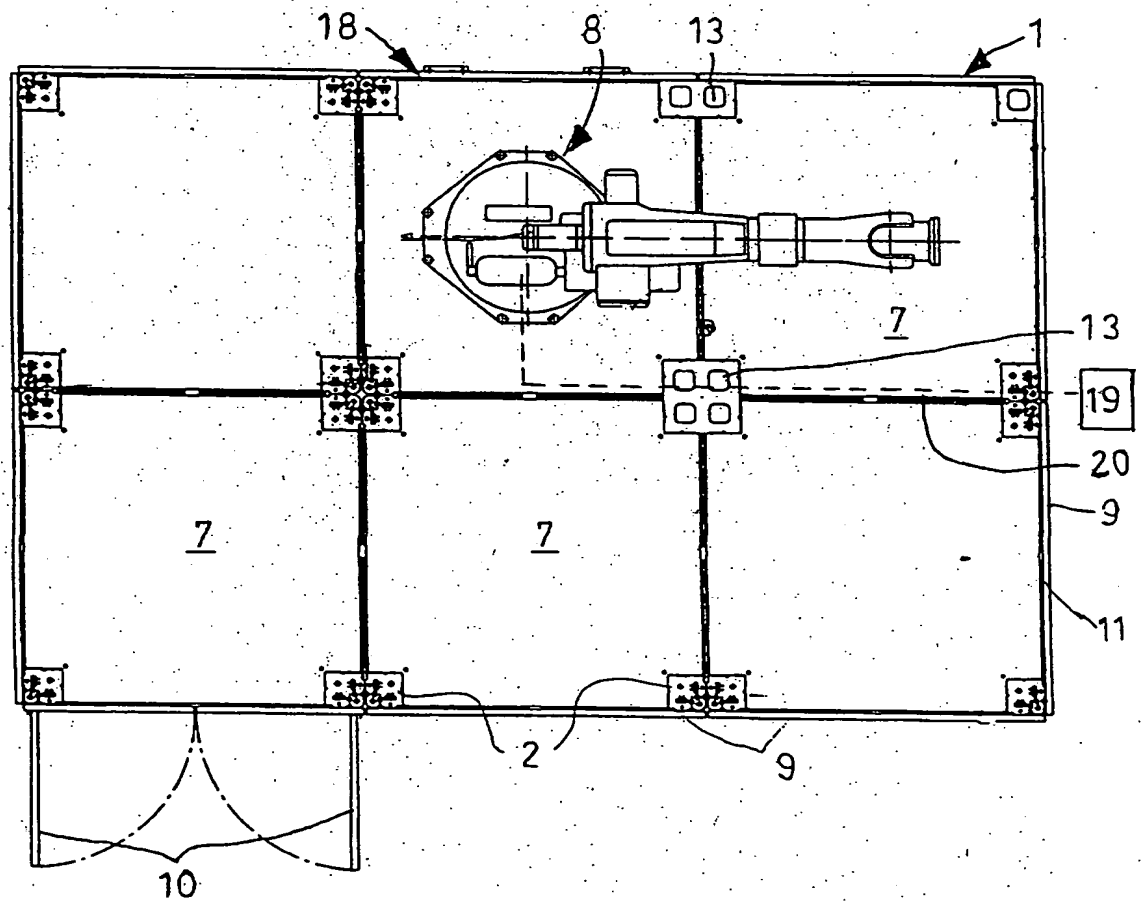
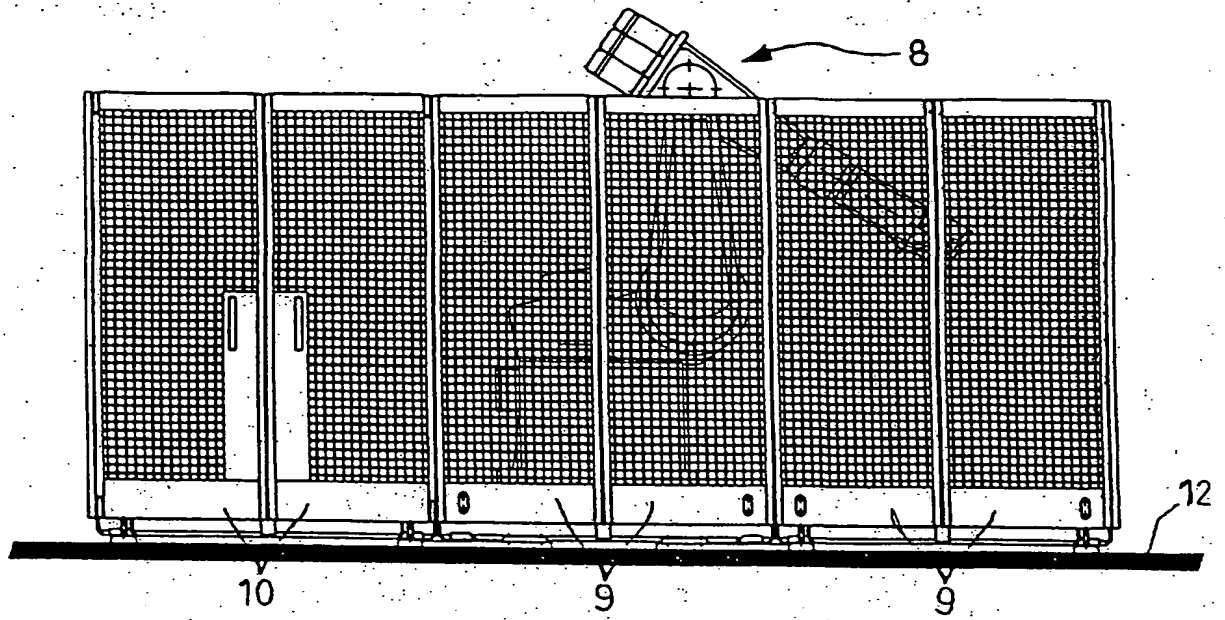


FIG.3

DE 200 03 638 U1

02.03.00

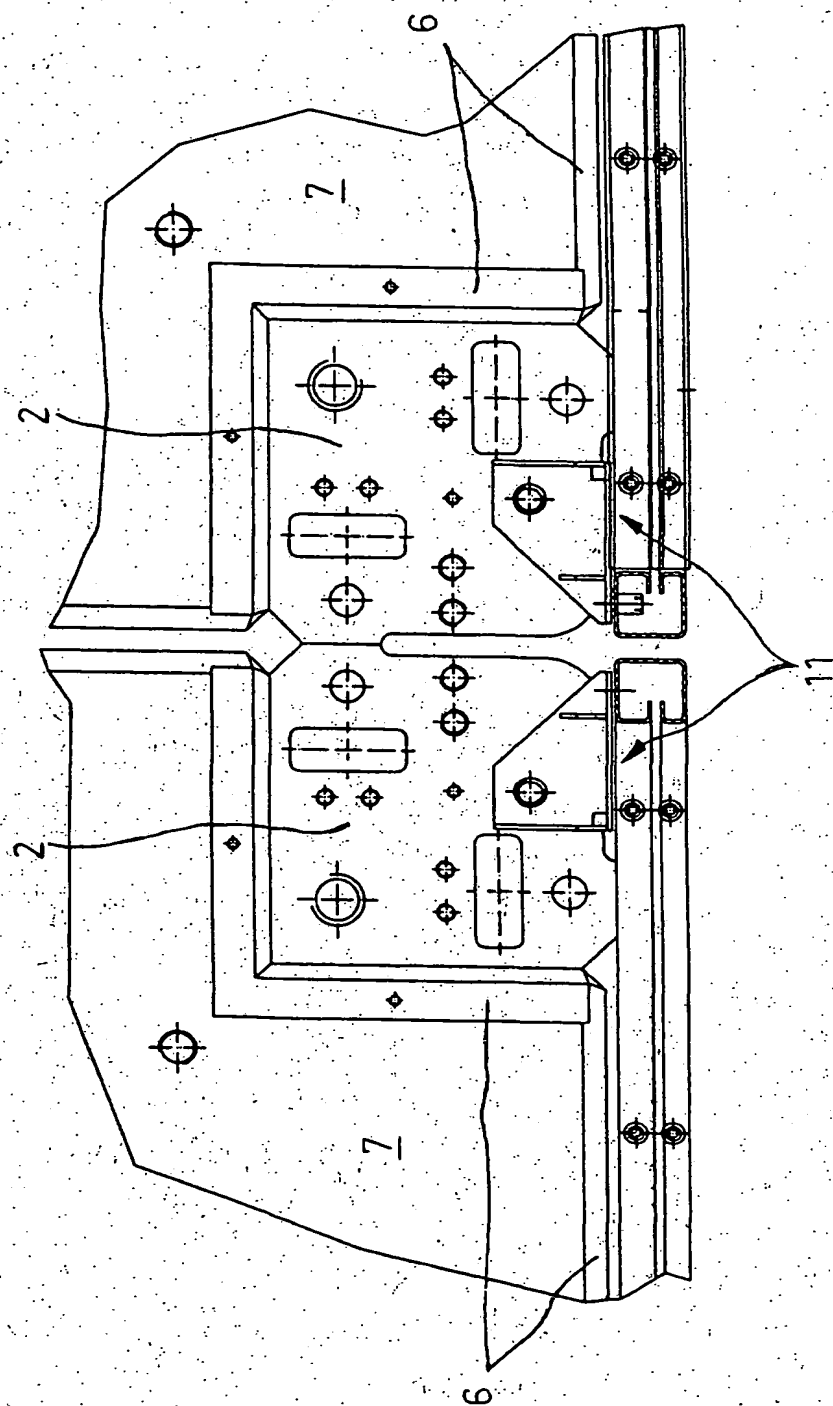


FIG.4

DE 280 03 638 U1